

## ZASTOSOWANIE CROWDSOURCINGU W PROJEKTACH BADAWCZYCH<sup>1</sup>

USING CROWDSOURCING FOR RESEARCH PROJECTS

**mgr Katarzyna Lisek**

Uniwersytet Jagielloński, Polska

Instytut Socjologii

kat.lisek@gmail.com

DOI: 10.14611/minib.29.09.2018.03



### Streszczenie

Zjawisko crowdsourcingu — włączania tłumu w działania organizacji za pomocą nowych mediów (Estelles — Arolas, Gonzales — Lordon — de — Guevara, 2012) — zdobywa coraz większe zainteresowanie wśród zespołów badawczych. Z powodzeniem jest stosowany przez największe ośrodki naukowe zarówno w naukach przyrodniczych, jak i humanistycznych. Poniższy artykuł ma na celu porównanie różnych strategii zastosowania tego fenomenu do tworzenia i rozpowszechniania wiedzy. Eksploracyjnej obserwacji poddano 40 projektów crowdsourcingowych. Ich opis oparto na analizie desk research stron internetowych, aplikacji i innych źródeł internetowych. Na podstawie zmiennych opisujących zlecane zadanie, charakter tłumu, wbudowane w proces motywatory oraz sposób udzielania odpowiedzi, stworzono empirycznie zakorzenioną klasyfikację opisywanych projektów. Jej szczegółowy opis pozwolił na przybliżenie sposobów wykorzystywania crowdsourcingu przez zespoły badawcze oraz wyznaczenie obszarów, które autorzy powinni wziąć pod uwagę planując wykorzystanie tego zjawiska w swojej pracy: powiązanie rodzaju oferowanego zdania z momentem procesu badawczego w jakim jest stosowany, zdefiniowanie koniecznego do jego wykonania poziomu ekspertyzy, wbudowanie w proces odpowiednich motywatorów oraz dobranie odpowiedniej metody weryfikacji odpowiedzi.

**Słowa kluczowe:** crowdsourcing, prowadzenie badań, mądrość tłumu, zbiorowa inteligencja



## Summary

The phenomenon of crowdsourcing — enabling the crowd to get involved in the activities of an organization by means of new media (Estelles — Arolas, Gonzales — Lordon — de — Guevara, 2012) — is drawing the attention of research teams. It is successfully used by the biggest scientific centres both in case of life sciences and humanities. The following article is supposed to compare various strategies of applying this phenomenon to the creation and dissemination of knowledge. 40 crowdsourcing projects were subject to exploratory observation. Their description was based on the desk research analysis of Internet websites, applications and other Internet sources. On the basis of variables describing the ordered task, the character of the crowd, incentives built into the process and the method of providing answers an empirically rooted classification of the described projects was created. Its detailed description made it possible to highlight the ways research teams use crowdsourcing and to define the areas which the authors should take into consideration planning the utilization of this phenomenon in their work: connecting the kind of the offered task with the moment of the research process at which it is applied, defining the level of expertise necessary to carry out the task, building into the process appropriate incentives and choosing the appropriate method of verifying answers.

**Keywords:** crowdsourcing, research process, crowd wisdom, collective intelligence

## Wstęp

Crowdsourcing, czyli proces w którym jednostka lub organizacja zleca wykonanie konkretnego zadania niezdefiniowanej grupie użytkowników nowych mediów (Estelles — Arolas i Gonzales — Lordon — de — Guevara, 2012) stał się popularną metodą angażowania internautów w życie organizacji. Z powodzeniem jest wykorzystywany w różnego rodzaju projektach naukowych. Stał się sposobem na przyspieszenie badań przy niskiej dostępności zasobów, poszukiwanie innowacyjnych rozwiązań i popularyzację wiedzy już na etapie jej tworzenia. Nowość i dynamiczność tego zjawiska owocuje dużą różnorodnością proponowanych przez organizacje projektów, a co za tym idzie kontrowersjami definicyjnymi.

Polski czytelnik chcący zapoznać się z rodzimą literaturą naukową dotyczącą crowdsourcingu znajdzie pozycje zajmujące się przede wszystkim zastosowaniem tego typu projektów w przedsiębiorstwach (np. Lenart — Gansiniec, 2017). Zainteresowaniem cieszą się również projekty realizowane w obszarze zarządzania kulturą (np. Kopeć, 2016) czy partycypacją publiczną (np. Chrisidu — Bunik i Korczak, 2014). Niestety, na polskim gruncie zastosowanie crowdsourcingu do badań naukowych wydaje się nie być popularną techniką.

Celem poniższego artykułu jest prezentacja dobrych praktyk w zakresie stosowania crowdsourcingu w działalności naukowej. Przedstawia on analizę porównawczą 40 projektów wykorzystanych na różnych etapach działalności badawczej. W oparciu o zebrane informacje dotyczące zlecanego zadania, charakterystyki tłumu, motywacji, sposobu wykonania pracy oraz rodzaju zbiorowego myślenia podzielono je na trzy grupy. Przeanalizowano strategie realizacji projektów każdego typu i podsumowano je wynikającymi z przedstawionej klasyfikacji rekomendacjami dla autorów projektów.

## Tło badania

### Definicja crowdsourcingu

Po raz pierwszy pojęcie crowdsourcingu zostało użyte przez Jamesa Howe (2006) na łamach czasopisma *Wired*. Opisując ten proces porównał go do outsourcingu, ze wskazaniem, że zadania wykonywane dotąd przez pracowników danej firmy są zlecane dużej, anonimowej grupie internautów. Porównanie do znanego już wcześniej rzeczywistości biznesowej procesu zlecania zadań na zewnątrz firmy zostało przyjęte w literaturze naukowej i jako cechę definicyjną crowdsourcingu zaczęto przyjmować brak kontraktu ze zleceniobiorcami (Hosseini i in., 2015; Wazny, 2017).

*Crowdsourcing* w kolejnych latach zdobył duże zainteresowanie wśród różnych branż i dziedzin nauki (Ghezzi i in., 2018). Stosuje się go między innymi w biznesie jako narzędzie marketingowe (np. Gatautis, 2014), w zarządzaniu publicznym (np. Brabham, 2009) czy nawet w przeprowadzaniu zmian konstytucji (Castels, 2013). Duże zainteresowanie zjawiskiem a także jego szerokie zastosowanie w różnych obszarach życia społecznego sprawiły, że zatarły się jego granice definicyjne (Ghezzi i in., 2018, Hosseini i in., 2015). Odróżnienie go od innych zjawisk zachodzących w nowych mediach (takich jak *open innovation* czy *citizen science*) stało się trudnym wyzwaniem (Wazny, 2017). Autorzy wskazują na to, że definicje *crowdsourcingu*, które można znaleźć w literaturze naukowej, chociaż nie są specyficzne dla dziedzin naukowych na gruncie których zostały stworzone, często są ze sobą sprzeczne lub obejmują inny zakres opisywanych cech tego zjawiska (Hosseini i in., 2015).

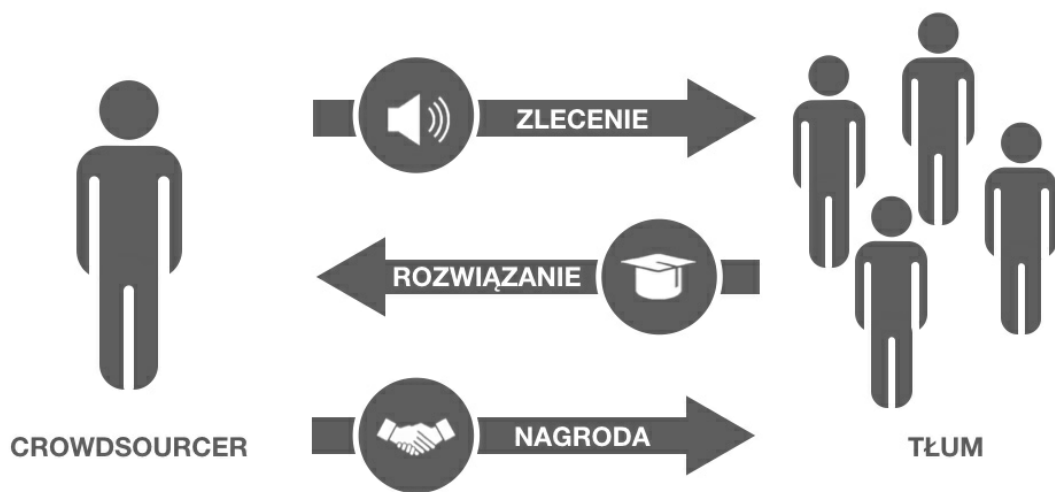
Pierwszymi, którzy podjęli trud systematycznej analizy definicji crowdsourcingu w literaturze naukowej byli Estelles — Arolas i Gonzales — Lordon — de — Guevara (2012). Na podstawie 40 unikatowych definicji zbudowali oni jedną, brzmiącą następująco:

„*Crowdsourcing* jest rodzajem działalności partycypacyjnej przeprowadzanej *online*, w której jednostka, instytucja, organizacja non — profit lub firma proponuje poprzez otwarte ogłoszenie niejednorodnej grupie ludzi posiadających zróżnicowaną wiedzę podjęcie się wyszczególnionego

zadania. Tłum wykonuje dane zadanie o zmiennej złożoności i modułowości wykorzystując tym samym własną pracę, środki, wiedzę i/lub doświadczenie, co zawsze prowadzi do obopólnych korzyści. Użytkownik zaspokaja swoje potrzeby związane z sytuacją ekonomiczną ale również uznaniem społecznym, poczuciem własnej wartości lub rozwijaniem własnych umiejętności, podczas gdy crowdsourcer otrzymuje i używa dla własnych korzyści, to co użytkownik wniósł do przedsięwzięcia (forma tego wkładu zależy od rodzaju projektu).”

Warto zwrócić uwagę na charakterystyczne elementy crowdsourcingu, które pojawiają się w przytoczonej definicji. Cały proces rozpoczyna się od crowdsourcera czyli inaczej zlecającego zadanie. Zlecana praca powinna mieć formę otwartego zaproszenia i być skierowana do użytkowników za pomocą nowych technologii. Po drugiej stronie procesu znajduje się anonimowy tłum użytkowników Internetu, który podejmuje wyznaczone wyzwanie. Dzięki swojej pracy dostarcza on crowdsourcerowi oczekiwane rozwiązanie, a ten odpłaca się im w postaci materialnego wynagrodzenia albo społecznego uznania czy satysfakcji.

Rysunek 1. Schemat crowdsourcingu (opracowanie własne w oparciu o definicję Estelles — Arolas i Gonzales — Lordon — de — Guevara, 2012)



## Główni aktorzy

Jak wskazuje przytoczona definicja, aktorami występującymi w procesie crowdsourcingu są crowdsourcer i tłum. Obecność pierwszego z nich jest ważną cechą wyróżniającą to zjawisko. To, że zadanie będące przedmiotem projektu crowdsourcingowego jest zawsze zlecane przez kogoś, kto zarządza całym procesem, odróżnia je od projektów typu *open source*, gdzie nikt nie ma zwierzchniej kontroli nad zadaniem. Crowdsourcing jest procesem „top-down” (Brabham, 2013).

Definicje crowdsourcingu obecne w literaturze naukowej nie determinują, kto może zostać zleceniodawcą. Opisywane są projekty, w których zadania crowdsourcera pełniła pojedyncza osoba ale też instytucja, firma czy organizacja pozarządowa (Hosseini i in., 2015). To, co ich wyróżnia to zapotrzebowanie na wiedzę i zasoby, które może zaoferować tłum (Kietzmann, 2017).

Do zadań crowdsourcera należy przede wszystkim jasne zdefiniowanie zlecanego zadania. Musi zapewnić, że będzie ono dostępne dla szerokiej publiczności. W jego gestii jest również zadbanie o to, żeby tłum zechciał się w to zadanie zaangażować. Może to zrobić gwarantując zachęty w postaci dóbr materialnych, prestiżu lub zabawy. Po jego stronie jest również zapewnienie ochrony prywatności uczestników i ich danych (Hosseini i in., 2015, Wazny, 2017).

Po drugiej stronie tego procesu znajduje się „tłum” czyli grupa internautów, do której kierowane jest zadanie. Jego cechą definicyjną oraz powodem skuteczności jest różnorodność. Ma ona wiele wymiarów: przestrzenny (związany z różnym pochodzeniem uczestników), genderowy czy wiekowy (Hosseini i in., 2015). Różny jest również poziom ekspertyzy uczestników w zlecanym zadaniu i chociaż zwykle wskazuje się na ich amatorskość, nie rzadko w tłumie znajdujemy specjalistów w danej dziedzinie. Inną często podkreślaną cechą tłumy jest jego wielkość (w kontraście do niewielkiej liczby pracowników dostępnej zleceniodawcy na co dzień). Mówiąc o „dużej” liczbie zaangażowanych użytkowników, autorzy pojedynczych projektów nie odnoszą się do konkretnej, obiektywnej ich liczby, a do wielkości tłumy, która jest wystarczająca do skutecznego wykonania zadania. Czasem jest on liczony w dziesiątkach, czasem w setkach, a czasem w tysiącach użytkowników (Hosseini i in., 2015).

Warto również zwrócić uwagę na anonimowość uczestników tego typu projektów. Zwykle działa ona w dwie strony: użytkownicy nie znają zamawiającego wykonanie zadania, a ten nie gromadzi szczegółowych informacji na ich temat (Hosseini i in., 2015). W dużej liczbie definicji tłum zaznacza się również brak warunków wstępnych dla użytkowników do stania się jego częścią oraz brak selekcji (Hosseini i in., 2015). Znane są jednak projekty, w których ogłoszenie jest targetowane do konkretnej grupy użytkowników (Kietzmann, 2017), a preselekcja pozwala na kontrolę jakości wypracowanego produktu (Assis Neto i Santos, 2018).

## Zadanie

Osią wokół której rozgrywa się cały proces crowdsourcingu jest zadanie zlecane w formie otwartego ogłoszenia (Estelles — Arolas i Gonzales — Lordon — de — Guevara, 2012). W pierwszych definicjach crowdsourcingu zaznaczano, że przedmiotem projektów tego typu są zadania, które wcześniej były wykonywane przez pracowników firmy, a dzięki nowym mediom mogą zostać one zlecone poza organizację (Howe, 2006; Hosseini i in., 2015). Rozwój tego zjawiska poszerzył perspektywy i możliwości crowdsourcerów na tyle, że nie tylko wykorzystują oni tłum tam, gdzie brak im ich własnych zasobów, ale widzą w nim możliwość na poszerzenie swojej działalności na skalę, która dotąd nie była możliwa (Kietzmann, 2017).

Zwykle w procesie crowdsourcingu zleca się zadania trudne lub niemożliwe do zautomatyzowania ale jednocześnie wykonalne dla uczestników o różnym poziomie zaawansowania (Hosseini i in., 2015; Wazny, 2017). Rozwój nowych technologii przyniósł zmianę również w tym obszarze — jednymi z najciekawszych rozwiązań wykorzystujących crowdsourcing są te, w których potencjał tłumy łączy się z wykorzystaniem sztucznej inteligencji. Algorytmy są w stanie gwarantować wysoką jakość rozwiązania, a jednocześnie uczą się na podstawie zachowań tłumy (Kietzmann, 2017).

W literaturze można odnaleźć wiele klasyfikacji zlecanych tłumowi prac, ze względu na różne ich cechy. Biorąc pod uwagę charakter zadania, wyróżnić możemy projekty selektywne i integracyjne (Schenk i Gu-

ittard, 2011). Pierwsze z nich polegają na poszukiwaniu w tłumie jednej prawidłowej odpowiedzi na zadane zlecenie. Wśród odpowiedzi dostarczonych przez tłum rozwiązanie jest wybierane drogą obiektywnej weryfikacji albo na podstawie głosowania (Brabham, 2013). Zadania integracyjne polegają na podzieleniu meritum projektu na bardzo wiele mikro — zadań. Odpowiedzi dostarczone przez internautów są sumowane albo uśredniane i dopiero one stanowią ostateczne rozwiązanie zlecanego problemu (Brabham, 2013).

Inną perspektywą spojrzenia na zlecane zadania jest pryzmat sposobu ich wykonania. Autorzy wyróżniają projekty polegające na współpracy oraz współzawodnictwie (Ghezzi i in., 2018). W pierwszych z nich do wykonania zadania jest konieczna współpraca pomiędzy uczestnikami projektu, w drugim uczestnicy rywalizują między sobą. W literaturze pojawia się również trzeci rodzaj zadań: kolaboracyjny (Assis Neto i Santos, 2018). Uczestnicy projektu nie współpracują ze sobą bezpośrednio ale dopiero połączenie ich wysiłków daje rozwiązanie zadania.

## Wkład tłumu

Zlecane przez crowdsourcera zadanie musi spotkać się z przychylną reakcją tłumy. Aby tak się stało koniecznym jest zapewnienie odpowiedniego rodzaju zachęt. W literaturze znaleźć można podział na motywacje zewnętrzne i wewnętrzne wbudowane z strukturę projektów crowdsourcingowych (Hosseini i in., 2015; Ghezzi i in., 2018). Do pierwszej grupy zaliczają się zachęty materialne, takie jak drobne wynagrodzenie czy inne nagrody, budowanie reputacji czy dobrego wizerunku przez uczestników, a także rozwój ich kariery zawodowej. W drugiej grupie znaleźć można takie motywatory jak satysfakcja, samozadowolenie, możliwość rozwoju i uczenia się, potrzeba dzielenia się wiedzą i kreatywnością, a także przynależność do wspólnoty.

Kiedy zachęcony przez crowdsourcera tłum podzieli się z nim swoimi rozwiązaniami, konieczna jest weryfikacja dostarczonego przez nich produktu. Odbywa się ona na trzech poziomach: przed — zadaniowym, wewnątrz — zadaniowym oraz po — zadaniowym (Assis Neto i Santos, 2018). Do pierwszej grupy zaliczają się strategie podnoszące średnie



kompetencje tłumu w zakresie zadania, takie jak selekcja uczestników, szkolenie oraz upraszczanie zadania. W drugiej grupie znaleźć można strategie polegające na eliminacji odpowiedzi nieodpowiadającym standardom, np. nie pasującym do większości odpowiedzi tłumu. Do ostatniej grupy zaliczają się strategie analityczne wykonywane na zabranej liczbie obserwacji.

Skuteczność tłumu w dostarczaniu poprawnych odpowiedzi na zlecone zadania jest zakorzeniona w zjawiskach wspólnego, grupowego myślenia. Jednym z wykorzystywanych przez crowdsourcing fenomenów jest opisana przez Jamesa Surowieckiego (2010) mądrość tłumu. W swojej pracy analizuje on liczne przypadki, w których uśrednione odpowiedzi dużych grup amatorów dawały bardziej precyzyjną odpowiedź na zadany problem niż ekspertyza specjalistów. Ten zaskakujący wynik można wytłumaczyć przez twierdzenie Condorceta — jeśli większość uczestników ma większą niż przypadkowa szansę na odpowiedzenie poprawnie na dane pytanie, prawdopodobieństwo uzyskania jej poprzez głosowanie będzie wyższe, niż poprzez indywidualne osądy (Bottom i in., 2002). Oczywiście warunkiem koniecznym jest uniknięcie efektu grupowego i wpływu jednostek na swoje odpowiedzi (Sustein, 2009).

Strategią na uzyskanie poprawnej odpowiedzi na zadane pytanie jest nie tylko uśrednianie ale też sumowanie wkładu tłumu. Dzieje się tak dzięki zjawisku mikro — ekspertów — osób, którzy może nie są wybitnymi ekspertami w danej dziedzinie ale mają bardzo wąską, specjalistyczną wiedzę w danym, jasno zakrojonym temacie. Jej potwierdzenie nie zawsze jest związane z formalną certyfikacją (Nielsen, 2011). Autorzy literatury naukowej zauważają, że istnieją takie obszary zainteresowania naukowców, przedsiębiorców czy innych instytucji, w których wiedza jest rozproszona wśród bardzo wielu aktorów, a crowdsourcing może stanowić sposób, na jej systematyczne zebranie (Kietzmann, 2017).

Najbardziej doskonałym sposobem współpracy i zbiorowego myślenia jest zjawisko zbiorowej inteligencji. Levy (1997) definiuje ją jako: „ (...) formę powszechnie rozproszonej inteligencji, stale wzmacnianej, koordynowanej w czasie rzeczywistym oraz skutkującej efektywną mobilizacją umiejętności. (...) Jej podstawą, a zarazem celem jest wzajemne uznanie i wzbogacanie jednostek.” Crowdsourcing w tym rozumieniu wykorzy-

stuje nie tylko pojedyncze odpowiedzi tłumu ale staje się platformą do współpracy i wzajemnego wzrastania. Jednostki stają się mądrzejsze przez to, że są połączone w sieć i że potrafią w niej współpracować (Johnson, 2010; Wooley i in., 2010).

## Cel artykułu

Przedstawione wyżej cechy definicyjne poszczególnych elementów crowdsourcingu wskazują na ogromne zróżnicowanie tego zjawiska. Decydując się na zastosowanie go w projekcie naukowym, należy podjąć szereg decyzji dotyczących formy zlecanego zadania, sposobu weryfikacji rozwiązania, charakterystyki tłumu czy rodzajów zapewnianych zachęt. Celem poniższego artykułu jest porównanie projektów crowdsourcingowych tworzonych na polu różnych dziedzin naukowych i przedstawienie skutecznych strategii ich realizacji.

Jako strukturę teoretyczną do porównania poszczególnych przypadków wykorzystano cztery podstawowe wymiary modelu Genomu Zbiorczej Inteligencji (Malone i in., 2009). Jego autorzy twierdzą, że najbardziej efektywną metodą badania fenomenu zbiorowej inteligencji jest poszukiwanie odpowiedzi na cztery kluczowe pytania:

- (1) Jaka praca jest wykonywana?
- (2) Kto podejmuje działanie?
- (3) Dlaczego uczestnicy biorą udział w zadaniu? Co jest ich największą motywacją: pieniądze, chwała czy pasja?
- (4) Jak praca jest wykonywana? Kto decyduje, że zadanie jest wykonane dobrze?

## Metoda

Aby odpowiedzieć na zadane pytania badawcze, prześledzono historie 40 projektów crowdsourcingowych wykorzystanych w procesach naukowych, które zakończyły się sukcesem. Każdy z nich musiał spełnić trzy kryteria:

- (1) obecność elementów obecnych w definicji crowdsourcingu autorstwa Estelles — Arolasa and Gonzales — Lordon — de — Guevara (2012): crowdsourcera, otwartego ogłoszenia, tłumy, rozwiązania oraz wynagrodzenia;
- (2) realizacja w ramach projektów prowadzonych przez jednostki naukowe lub których efekty zostały wykorzystane do tworzenia lub rozpowszechniania wiedzy;
- (3) osiągnięcie wyznaczonych celów projektu lub poziom zaawansowania realizacji, który wskazuje na sukces projektu.

Wybór analizowanych projektów był po pierwsze oparty o kryteria dostępności. Projekty tego typu są trudne do zidentyfikowania, nie istnieje rzetelny operat do wylosowania ich reprezentatywnej próby. Metoda poszukiwania projektów przypominała kulę śnieżną — często jeden projekt zwracał uwagę na kolejny, prowadzony przez tę samą jednostkę lub będący podobny w budowie. Kolejnym kryterium było oparte na dywersyfikacji obserwacji: projekty właściwie identyczne w treści ale na przykład obejmujące różne obszary terytorialne zostały pominięte.

Tworząc opis poszczególnych przypadków oparto się przede wszystkim na informacjach zawartych na ich stronach internetowych oraz aplikacjach oferowanych przez ich twórców. Poza tym, pod uwagę wzięto artykuły opisujące proces przeprowadzenia projektów oraz ich efekty. Wnioski uzupełniono obserwacjami z prac naukowych.

Posługując się czterema wymiarami wskazanymi przez zespół Malone'a (2009) oraz zebraną literaturą przedmiotu stworzono 11 dychotomicznych zmiennych opisujących każdy z analizowanych projektów. Pozwoliło to na skategoryzowanie zebranych danych w sposób ilościowy. Analiza została również uzupełniona przez obserwacje jakościowe. Zmienne ilościowe zostały wykorzystane do stworzenia klasyfikacji, a obserwacje jakościowe do jej opisu i dogłębnego zrozumienia.

## Rezultaty

Pierwsza grupa zmiennych dotyczyła meritum zadania. Zbadano, czy zlecane zadanie wymagało od użytkowników posiadania eksper-

kiej wiedzy naukowej przed przystąpieniem do działania. Taka wiedza nie była konieczna w przypadku, kiedy wszystkie niezbędne informacje do wykonania zadania były przekazywane uczestnikowi w formie szkolenia czy instruktarzu przed przystąpieniem do pracy. Wiedza ekspercka zdobyta przed przystąpieniem do projektu była wymagana zaledwie w 18% analizowanych projektów. W mniej niż połowie projektów od użytkownika wymagano zrozumienia istoty całego projektu przed wykonaniem zadania. W większości projektów użytkownik mógł skupić się wyłącznie na swoim mikro — zadaniu, a wiedza o tym, w jaki sposób kontrybuuje ono do całości celu projektu nie była niezbędna. Tylko w 20% analizowanych projektów użytkownik mógł wykazać się kreatywnością w formie przekazywanego rozwiązania, w pozostałych musiał wykonać swoją pracę dokładnie w sposób określony przez crowdsourcera.

Kolejna grupa zmiennych dotyczyła poziomu zaangażowania uczestników. W 70% analizowanych projektów użytkownik nie musiał dzielić się szczegółami na swój temat z crowdsourcerem (do wzięcia udziału w projekcie konieczne było zalogowanie się jedynie za pomocą emaila). W niemal połowie projektów użytkownik był proszony o dostarczenie danych na temat swój lub swojego otoczenia. Ponad połowa projektów wymagała od użytkowników zaangażowania również poza samą platformą.

Przyglądając się wbudowanym w projekt motywatorom, wyróżniono projekty zawierające w sobie elementy gry i rywalizacji, takie jak zdobywanie punktów, przechodzenie na wyższe poziomy czy porównywanie się z innymi użytkownikami. Takie cechy przejawiała niemal 1/3 projektów. Tylko w przypadku 13% analizowanych projektów uczestnicy mogli zdobyć nagrody finansowe. W przypadku 40% projektów uczestnicy uczą się w trakcie wykonywania zadania.

Ostatnia grupa zmiennych odnosiła się do sposobu, w jaki zadanie powinno być wykonane. Zbadano, na ile istotna dla całości projektu jest niepowtarzalność dostarczanego przez crowdsourcera rozwiązania — działo się tak w przypadku połowy projektów. W przypadku 80% analizowanych projektów odpowiedź na zadane pytanie była możliwa do uzyskania przez crowdsourcera dopiero po zsumowaniu lub uśrednieniu odpowiedzi tłumów.

Tabela 1. Odsetek występowania poszczególnych cech elementów crowdsourcingu w analizowanych projektach

		Ogółem	Gracze	Kolekcjonerzy	Innowatorzy
N		40	16	16	8
Co?	zadanie wymaga wiedzy naukowej	18%	0%	0%	88%
	użytkownik musi rozumieć istotę projektu	45%	6%	56%	100%
	od użytkownika wymaga się kreatywności	20%	0%	0%	100%
Kto?	użytkownik jest anonimowy	70%	94%	44%	75%
	użytkownik dzieli się danymi o sobie lub otoczeniu	48%	0%	100%	38%
	użytkownik musi działać poza platformą	53%	0%	81%	100%
Dlaczego?	zadanie ma elementy rywalizacji	28%	38%	6%	50%
	użytkownicy mogą wygrać pieniądze	13%	0%	6%	50%
	użytkownicy uczą się w procesie rozwiązywania zadania	40%	6%	44%	100%
Jak?	unikalność rozwiązania ma znaczenie	50%	0%	75%	100%
	projekt jest typu integracyjnego	80%	100%	100%	0%

Na podstawie 11 opisanych zmiennych wykonano hierarchiczną analizę skupień. Miała ona za zadanie podzielić obserwacje na spójne ale różniące się od siebie segmenty, a tym samym stworzyć empirycznie zakorzenioną klasyfikację analizowanych projektów. Metoda ta została wykorzystana przez jej zdolność do wyznaczenia najbardziej heterogenicznych skupisk obserwacji przy jednoczesnej maksymalizacji różnic pomiędzy nimi.

Z uwagi na to, że wszystkie zmienne włączone do modelu były zakodowane w sposób binarny nie było konieczności ich standaryzacji. Kwestią problematyczną w budowie modelu okazał się bardzo wysoki poziom korelacji niektórych zmiennych. Wysoka czy doskonała korelacja między zmiennymi zwykle wiąże się z faktem reprezentowania przez nie tego samego konstruktu teoretycznego. Włączenie takich zmiennych do procesu klastrowania oznacza, że konstrukt ten będzie dwukrotnie lepiej reprezentowany niż pozostałe.

Wśród analizowanych zmiennych bardzo wysoko korelowały ze sobą te dotyczące konieczności posiadania wiedzy naukowej, wymogu kreatywności w wykonaniu zadania oraz sposobu, w jaki pozyskiwana jest odpowiedź (integracyjny vs selektywny). Ich definicje nie są ze sobą zbliżone, odnoszą się do innych elementów zjawiska, ich współliniowość może więc wynikać z innych przyczyn. Po pierwsze może być to wynik stosunkowo niewielkiej liczby obserwacji i ich braku reprezentatywności dla całego zjawiska. Po drugie doskonała korelacja może wynikać z poziomu kodowania zmiennych — kodowanie dychotomiczne upraszcza opis zjawiska, poziom porządkowy mógł ujawnić jego większe zróżnicowanie.

Najprostszym sposobem radzenia sobie ze współliniowością jest usunięcie zmiennych, które są ze sobą mocno związane. W przygotowywanym modelu ważnym jest jednak, żeby wszystkie cztery wymiary z modelu Malone'a były reprezentowane w sposób symetryczny. Usunięcie korelujących zmiennych wymagałoby wprowadzenia wag dla pozostałych. Przypuśćmy, że z modelu usuniemy zmienne mówiące o konieczności posiadania wiedzy naukowej oraz kreatywności. Wymiar „co?” będzie więc reprezentowany tylko przez zmienną mówiącą o konieczności rozumienia przez uczestnika istoty projektu. Zmiennej tej w tym przypadku powinno się nadać wagę 3, żeby wymiar ten był reprezentowany w modelu równie dobrze, jak pozostałe. Nadanie takiej wagi w sensie statystycznym jest równoznaczne z wprowadzeniem dwóch doskonale skorelowanych zmiennych (Aldenderfer i Blashfield, 1984). Zastosowanie tej metody mija się więc z celem.

Innym sposobem na poradzenie sobie z tym wyzwaniem jest użycie analizy głównych składowych do redukcji wymiarów i użycie powstałych tak ortogonalnych zmiennych do budowy modelu hierarchicznego. Analizę skupień wykonano dwukrotnie — pierwszy raz włączając do analizy

wszystkie zmienne w normalnej postaci, drugi raz ważąc obserwacje z czwartego wymiaru (z uwagi na to, że jest ich tylko dwie w stosunku do trzech zmiennych na pozostałych wymiarach). W obydwu przypadkach w wyniku analizy włączającej ponad 80% wariancji oryginalnych zmiennych wyodrębniono trzy składowe, które następnie wykorzystano do budowy modelu hierarchicznego.

Ponieważ algorytm hierarchicznej analizy skupień wykonuje analizy w dwustopniowym procesie — grupowaniu podobnych obserwacji i maksymalizacji zróżnicowania między nimi — podjęto dwie decyzje. Pierwsza dotyczyła metody klastrowania. Podobieństwo pomiędzy obserwacjami należącymi do danego klastra zostało określone za pomocą kwadratu odległości euklidesowej. Druga decyzja dotyczyła miary odległości, która pozwoliła na wyraźne odseparowanie obserwacji. Do wyznaczenia odległości między klastrami posłużono się metodą Warda, minimalizującą sumę kwadratów odchyłeń obserwacji od środka ciężkości grupy, do której należą. W celu wyznaczenia liczby odseparowanych klastrów posłużono się analizą wykresu dendrogramu oraz kryterium interpretowalności.

W rezultacie wykonano cztery modele: (1) z użyciem 11 zmiennych w normalnej postaci, (2) z zastosowaniem wag dla czwartego wymiaru, (3) z użyciem głównych składowych wyznaczonych przez 11 zmiennych w normalnej postaci, (4) z użyciem głównych składowych wyznaczonych przez 11 zmiennych z zastosowaniem wag dla czwartego wymiaru. Modele 1, 3 i 4 dały te same rezultaty jeśli chodzi o przyporządkowanie obserwacji do klastrów. Na ich podstawie wyróżniono 3 grupy podobnych do siebie projektów: Gracze, Kolekcjonerzy oraz Innowatorzy. W przypadku modelu 2 podobne przyporządkowanie otrzymano dopiero stosując rozwiązanie wydzielające cztery klastry. Grupy Gracze oraz Innowatorzy pozostały bez zmian, dwa pozostałe klastry wyznaczone tym modelem to 4 projekty z grupy Kolekcjonerzy, które nie wymagają wcześniejszego zrozumienia istoty projektu i dla których unikatowość rozwiązania nie jest tak ważna oraz pozostałe 12 projektów z tej grupy. W dalszych analizach postanowiono posługiwać się modelem z trzema skupieniami.



## Klasyfikacja

### Gracze

#### Zadanie

W przypadku pierwszej grupy projektów, wykonanie żadnego z analizowanych zadań nie wymagało wcześniej zdobytej wiedzy naukowej. Zlecane tłumowi zadanie było w nich zwykle podzielone na wiele małych części, które są mało skomplikowane i proste w wykonaniu. Osoba czy organizacja zlecająca zadanie zapewniła użytkownikom dostęp do wcześniej zebranych materiałów i prosiła użytkowników o wykonanie podstawowych analiz czy kategoryzacji obejmujących na przykład odnalezienie odpowiednich kształtów czy kolorów na zdjęciach, przyporządkowanie zdjęć do poszczególnych kategorii albo transkrypcję fragmentu tekstu. Żeby poprawnie wykonać zadanie użytkownicy nie muszą rozumieć, że mapują powierzchnię Marsa jak w projekcie *Planet Four*, oceniają gęstość chromosomu w projekcie *Clumpy* czy przeprowadzają digitalizację materiałów historycznych w War Diary. Zadania w tej grupie są raczej schematyczne, można nauczyć się wykonywać je oglądając krótki tutorial. Kreatywność w wykonywaniu zadań jest niepożądana.

#### Tłum

Kluczem do sukcesu w tego typu projektach jest zmobilizowanie jak największej liczby uczestników jak to możliwe, nawet jeśli ostatecznie w systematyczne rozwiązywanie zadań zaangażuje się tylko ich wąska grupa (Rallapalli i in., 2015). Przy założeniu, że do wykonania zadania jest zdolny praktycznie każdy amator, zlecający nie ma konieczności zbierania szczegółowych danych na temat uczestników. W związku z tym poprzeczka wejścia jest zwykle powieszona bardzo nisko, a udział pozostaje prawie anonimowy. W większości przypadków wystarczy podanie swojego maila do zarejestrowania się w serwisie. Uczestnicy projektów nie byli również proszeni o wykonywanie pracy poza platformą crowdsourcingową — wykonanie całego zadania odbywało się *online*.



## Motywacja

W celu przyciągnięcia wolontariuszy wielu crowdsourcerów nadaje zadaniom formę gry komputerowej. Zabieg ten pozwala im korzystać z wielu zalet wirtualnego świata. W wielu projektach z tej grupy możemy odnaleźć elementy rozrywkowe — aplikacje przypominają zagadki logiczne czy puzzle, mają ciekawą grafikę i angażującą narrację. 38% z nich posiada elementy rywalizacji. Przy użyciu smartphona użytkownicy mogą analizować zdjęcia rentgenowskie komórek nowotworowych nawigując statkiem kosmicznym (*Play for Cure*), albo eliminować błędy w mapowaniu mózgu przez walkę z mitycznym potworem (*EyeWire*). Dzięki takiej formie zadań wykorzystywany jest potencjał graczy czyli ich poczucie nagłego optymizmu, wiara w epickie zwycięstwo, radosna produktywność czy pragnienie misji i znaczenia (McConigal, 2011).

## Weryfikacja odpowiedzi

Kiedy zleceniodawca zaprasza internautów do wykonania prostych zadań takich jak oznaczenie wszystkich owalnych kształtów na dość niewyraźnym zdjęciu, co w rzeczywistości jest poszukiwaniem kraterów na powierzchni księżyca, oczekuje otrzymanie wielu podobnych, jeśli nie identycznych odpowiedzi. To mikro-zadanie w projekcie *CosmoQuest* jest uznawane za rozwiązane, kiedy przynajmniej sześć osób dostarczy na nie odpowiedź. Takie podejście okazuje się tak efektywne jak praca grupy specjalistów (Robbins i in., 2014). W przypadku tego typu projektów wartość jednej odpowiedzi jest stosunkowo niska z uwagi na jej łatwą zastępowalność, dopiero ich średnia jest traktowana jako końcowy wynik. Sposobem na kontrolę jakości w tego typu projektach może być również połączenie pracy tłumu z pracą algorytmów, jak w projekcie *Foldit* (Khatib i in., 2011).

## Rodzaj wspólnego myślenia

Spoglądając na tego typu projekty nie sposób nie dostrzec powiązania z przedstawionym wcześniej twierdzeniem Condorceta (Bottom i in., 2002). Ważne i skomplikowane zadanie jest dzielone na małe, schematyczne części tak, aby nawet użytkownik o najniższych kompetencjach był w stanie je wykonać. Prawdopodobieństwo udzielenia poprawnej odpowiedzi przez uczestnika projektu jest wysokie, może jednak zostać ob-

nizone przez podniesienie trudności zadania (Hutt i in., 2013). Z uwagi na ryzyko powiększenia błędu, poziom zaawansowania zadania często jest podnoszony tylko dla najbardziej zdolnych i zaangażowanych graczy. Konstrukcja platform crowdsourcingowych umożliwia uczestnikom pracę niezależnie od siebie, co sprawia, że grupa nie ma wpływu na decyzje podejmowane przez poszczególnych internautów. Dzięki temu, zgodnie z teorią Concordeta można spodziewać się, że najczęściej wskazywana odpowiedź będzie odpowiedzią poprawną.

## Kolekcjonerzy

### Zadanie

Drugi typ projektów ma na celu zebranie informacji na temat drobnych aspektów życia internautów lub ich otoczenia — podzielenie się danymi na swój temat przez użytkowników było wymagane we wszystkich analizowanych projektach tego typu. Są one najczęściej używane na etapie zbierania danych. Zamiast inwestowania w profesjonalne obserwatoria ornitologiczne albo stacje pomiarowe poziomu zanieczyszczeń, zespoły naukowe proszą internautów o podzielenie się obserwacjami o zwyczajach ptaków żyjących w ich ogrodach (*Hummingbirds at Home*) albo o jakości wody w ich sąsiedztwie (*SaveCast*). Aby poprawnie wykonać zadanie od uczestników wymagane jest wcześniejsze przygotowanie, w tym zapoznanie się z zakresem pożądanej informacji oraz sposobem, w jakim powinna ona zostać zaraportowana. Użytkownik może zostać poproszony o wypełnienie raportu z obserwacji, przesłanie zdjęć albo jedynie zaznaczenie punktu na mapie. Uczestnicy projektu nie muszą rozumieć całego procesu badawczego, szczegółowa wiedza na temat zakresu i celu ich zadania jest jednak konieczna.

### Tłum

Aby tego typu projekty zakończyły się sukcesem konieczne jest zebranie dużej grupy uczestników. W niemal połowie analizowanych projektów mogą oni pozostać anonimowi, udzielenie informacji na temat swojej osoby albo środowiska, w którym żyją jest jednak kluczowe dla zadania. Udział w projekcie jest bardziej wymagający niż w przypadku wcześniej-

szej grupy projektów. Nawet w przypadku jednorazowej kontrybucji wykonanie zadania wymaga więcej czasu i wysiłku. W 81% projektów proces badawczy zakłada zadania do wykonania offline takie jak szukanie interesujących obiektów, dokonywanie obserwacji czy robienie zdjęć. Uczestnicy muszą zatem wykazać się wyższymi umiejętnościami niż w przypadku pierwszej grupy projektów, wciąż nie jest jednak od nich wymagana ekspertyza naukowa. Brak dostępu do znaczących informacji ze względu na granice terytorialne oraz różne doświadczenia życiowe może stanowić barierę wejścia dla wielu potencjalnych użytkowników. Trudno wyobrazić sobie, żeby ktoś mieszkający w Polsce mógł wziąć udział w projekcie *eddMaps* mapującym występowanie roślin inwazyjnych na Florydzie, jednak nie we wszystkich projektach poprzeczka jest zawieszona aż tak wysoko.

#### Motywacje

Wydaje się, że to samo pragnienie wypełnienia epickiej misji i zaangażowania w ważną sprawę, które pojawia się w przypadku projektów pierwszego typu jest również obecne wśród uczestników tej grupy projektów. Tym razem uczestnikom oferuje się nie tylko rozrywkę i dobrą zabawę ale również możliwość nauczania się czegoś nowego i fascynującego. Stając się uczestnikiem projektu, internauta jest nie tylko szkolony do wykonania prostych, powtarzalnych zadań ale jest zapraszany do włożenia swojego wyjątkowego i unikatowego wkładu do większego wyzwania. Na stronach internetowych projektów często podkreśla się, jak ważny jest każdy pojedynczy wkład uczestników. Często na stronie projektu można zidentyfikować dostarczony przez siebie punkt danych na przykład klikając na mapę z obserwacjami. Poczucie sprawstwa i wspólnoty wśród uczestników jest wzmacniane przez autorów projektów poprzez utrzymywanie kontaktów na forach oraz organizowanie wydarzeń *offline*.

#### Weryfikacja odpowiedzi

W przypadku zbierania danych od rozproszonego tłumu użytkowników trudno jest oczekiwać, że każda zgłoszona obserwacja będzie poprawna i rzetelna. Każdy użytkownik jest anonimowy i pozbawiony zewnętrznej kontroli badacza, tak więc decyzja o tym, czy zgłaszana infor-

macja jest poprawna pozostaje jedynie w jego gestii. Sposobem na kontrolę poprawności zbieranych danych jest sprawdzenie ich wewnętrznej spójności i usunięcie lub poświęcenie szczególnej uwagi tym, które nie pasują do ogólnego wzoru (np. Sullivan i in. 2009). Crowdsourcer ponownie jest zainteresowany zebraniem jak największej liczby obserwacji, tym razem zależy mu na tym, aby były różne od siebie. Wartość pojedynczej informacji nie jest kluczowa, ale znacznie wyższa niż w pierwszym przypadku.

#### Rodzaj wspólnego myślenia

Poszukiwanie osób, które posiadają unikatowe informacje na temat wycinka interesującej badacza rzeczywistości i połączenie ich wysiłków, aby wyciągnąć wnioski na temat dużego i ważnego problemu są elementami definicyjnymi potencjału mikro ekspertów (Nielsen, 2011). Hobbisci zainteresowani obserwacją żab nie muszą być profesjonalnymi herpetologami, żeby posiadać niemal ekspercką wiedzę na temat zwyczajów tych płazów w ich najbliższym otoczeniu. Ich zdolności i wiedza ale też energia i zaangażowanie poświęcone ich pasji może być wykorzystane dla większego celu.

### Innowatorzy

#### Zadanie

Sytuacja osoby czy organizacji zlecającej zadania w trzecim typie projektów jest znacząco inna niż w poprzednich dwóch. W punkcie startowym projektu zwykle dane zostały zebrane i wykonano na nich podstawowe analizy ale próby odnalezienia odpowiedzi na główne pytanie badawcze wciąż nie zakończyły się sukcesem. Niektóre z tych projektów rozpoczęły się od jednego wpisu na blogu, gdzie wybitny naukowiec podzielił się swoimi niesukcesyjnymi wysiłkami w rozwiązaniu danego problemu (*Polimath*), inne stanowią oficjalne ogłoszenia od dużych koncernów albo instytucji publicznych z gwarantowanymi nagrodami (*MIT Clean Energy Prize*). Problem stawiany do rozwiązania w tych projektach jest zwykle bardzo trudny. Wymaga od użytkowników eksperckiej wiedzy i umiejętności ale też kreatywności i innowacyjności. Celem tych projektów jest znalezienie rozwiązań, które dotąd

nie były stosowane ani znane w danej dyscyplinie. Aby organizacja mogła zlecić zmierzenie się z tak skomplikowanymi zadaniami, koniecznym jest, aby podzieliła się wypracowanymi dotychczas rozwiązaniami i zebranymi danymi. Projekty polegają nie tylko na tworzeniu nowej wiedzy naukowej ale również na poszukiwaniu sposobów jej wdrożenia w aplikowalne rozwiązania.

#### Tłum

Sukces tego typu projektów nie jest jednoznacznie uzależniony od liczby zaangażowanych w nie osób. Zespoły *online*, które podejmują się wyznaczonych zadań są w tym przypadku kilkakrotnie mniejsze niż w projektach opisywanych wcześniej. Istotną kwestią jest szerokie rozpowszechnienie ogłoszenia o zadaniu tak, aby autorzy projektu mogli zaangażować w jego wykonanie osoby o różnych specjalizacjach, doświadczeniach i pochodzeniu. W poszukiwaniach najlepiej działającego algorytmu do pomiaru nano — zniekształceń w zdjęciach przestrzeni kosmicznej spowodowanych oddziaływaniem ciemnej materii, autorzy najważniejszych rozwiązań byli ekspertami z dziedziny glaciologii, widzenia komputerowego czy weryfikacji podpisów (Kaggle). Żeby uczestniczyć w projekcie uczestnicy muszą mieć szeroką wiedzę, specjalistyczne umiejętności oraz zdolność do przenoszenia ich w różne konteksty. Ich ekspertyza nie musi być potwierdzona dyplomem żadnej uczelni ale musi być udowodniona w trakcie pracy nad zadaniem.

#### Motywacje

Połowa analizowanych projektów z tej grupy ma budowę konkursu, w którym najlepsza odpowiedź wygrywa odpowiednią nagrodę pieniężną. Chociaż najwyższe nagrody sięgają wysokości dziesiątek tysięcy dolarów, opatentowanie zamieszczanego tam rozwiązania prawdopodobnie byłaby dla użytkowników bardziej opłacalną opcją. Poza motywacją finansową, w zjawisku tym można doszukać się wszystkich trzech motywatorów, które Alon (2010) wskazał jako najbardziej znaczące dla naukowców w ich działaniach: możliwość stawiania się coraz lepszym, autonomia w podejmowanych działaniach oraz bycie częścią zespołu z silną misją. Możliwość uczenia się w trakcie wykonywania zadania była obecna we wszystkich analizowanych projektach z tej grupy. W wielu z nich, forma partycypacji była bardzo luźna — wystarczył chociażby ko-

mentarz pod wpisem na blogu (*Polymath Project*). Od uczestników oczekiwano również współpracy oraz wzajemnego inspirowania się.

#### Weryfikacja odpowiedzi

Z uwagi na to, że projekty tego typu mają na celu znalezienie jednej, genialnej odpowiedzi na złożone i skomplikowane pytanie, weryfikacja jej poprawności nie jest problematyczną kwestią. W większości przypadków autor zapytania ma prawo (nadane przez regulamin projektu) zdecydowania, które z zaproponowanych rozwiązań najlepiej spełnia oczekiwania. W niektórych projektach zdarza się, że ostateczne rozwiązanie powstaje w procesie długiej dyskusji między uczestnikami i jest efektem konsensusu (np. Cranshaw i Kittur, 2011).

#### Rodzaj wspólnego myślenia

Żeby uzyskać odpowiedź na skomplikowane pytanie, zsumowanie odpowiedzi wielu uczestników projektu nie jest wystarczające. Platformy crowdsourcingowe stają się platformami do komunikacji, inspiracji i wymiany pomysłów. Podstawą procesu jest wzajemne uczenie się i inspirowanie. Zjawisko crowdsourcingu stwarza przestrzeń dla rozkwitu zbiorowej inteligencji.

Tabela 2. Charakterystyka wyróżnionych grup analizowanych projektów

	Gracze	Kolekcjonerzy	Innowatorzy
Co?	schematyczne zadania	zbieranie informacji	tworzenie rozwiązania
Kto?	przypadkowy tłum	pasjonaci	eksperci
Dlaczego?	zabawa	hobby	pragnienie rozwiązania problemu
Jak?	uśrednianie	sumowanie	arbitralny wybór/ konsensus
Genom	mądrość tłumu	mikro ekspertyza	zbiorowa inteligencja

## Wnioski

### Wnioski wynikające z analizowanej klasyfikacji

Porównanie analizowanych projektów wskazuje na różnorodność wsparcia jakie może oferować crowdsourcing dla badań naukowych i ich upowszechniania. Warto zauważyć, jak wiele decyzji o kształcie takiego procesu musi podjąć zespół badawczy, który chciałby wykorzystać to zjawisko w swojej pracy. Na podstawie przeprowadzonej klasyfikacji można wskazać kilka obszarów, które autorzy projektów powinni mieć szczególnie na uwadze.

Po pierwsze, rodzaj zadania, który zlecający chce polecić tłumowi powinien być ściśle związany z etapem procesu badawczego, w którym ma zostać wykorzystany. Na początku realizacji badań, w momencie zbierania danych najbardziej użyteczny dla crowdsourcera jest potencjał Kolekcjonerów. Mogą oni dostarczyć mu informacji, do których w inny sposób nie miałby dostępu albo znacznie rozszerzyć dostęp do danych, bez konieczności podwyższania nakładów. Badacz, który ma dostęp do ogromnej liczby materiałów źródłowych, których wstępna analiza i kategoryzacja jest trudna w automatyzacji może skorzystać z pomocy Graczy. W analizowanych projektach to właśnie materiały takie jak oryginalne teksty historyczne, zdjęcia kosmiczne czy rentgenowskie były rozdzielane pomiędzy uczestników projektów i przez nich kodowane. Jeśli naukowcy w swojej pracy chcą nawiązać współpracę ze specjalistami spoza ich dziedziny naukowej i wymienić się pomysłami z nieznanymi im innowatorami, powinni przyjrzeć się projektom crowdsourcingowym z trzeciej grupy.

Po drugie decyzja o tym do kogo skierować zaproszenie do wzięcia udziału w projekcie powinna być związana z poziomem skomplikowania zadania. Nie sposób nie zauważyć, że poszczególne typy analizowanych projektów różnią się trudnością oferowanych w nich zadań, co za tym idzie są skierowane do uczestników o różnym poziomie ekspertyzy. Jeśli crowdsourcer chce zlecić tłumowi zadanie proste, o bardzo niskich wymaganiach wstępnych, swoje ogłoszenie może skierować do bardzo szerokiej publiczności. Tego typu projekty nie wymagają dużego zaangażowania od uczestników, nie posiadają też wysokich barier wstępu. Nawet jed-



norazowe zaangażowanie przypadkowej osoby jest cenne z perspektywy otrzymanego rozwiązania. Przy zadaniach pochłaniających znacznie więcej czasu i energii, z koniecznością podejmowania działań poza platformą niezbędne jest zmobilizowanie pasjonatów i ekspertów. Aby otrzymać od nich rozwiązanie problemu, crowdsourcer musi zadbać o to, żeby zechcieli oni zostać w projekcie na dłużej.

Po trzecie różne rodzaje projektów stosują różnego rodzaju motywatory. Projekty mobilizujące przypadkowy tłum wykonujący proste zadania najczęściej wykorzystywały elementy rozrywki i rywalizacji. W projektach mobilizujących pasjonatów (niekoniecznie posiadających ekspertyzę naukową ale gotowych do poświęcenia większej ilości czasu i uwagi) odwoływano się do ich unikatowego wkładu oraz do poczucia wspólnego udziału w ważnej sprawie. Ekspertom w przypadku najtrudniejszych zadań oferowano nagrody pieniężne ale też możliwość uczestnictwa w debacie naukowej i wspólnego rozwiązywania palących wyzwań.

Po czwarte sposób weryfikacji dostarczonych odpowiedzi jest ściśle związany z typem oferowanego zadania. W przypadku projektów polegających na zbieraniu informacji od uczestników o nich samych lub o ich najbliższym otoczeniu, ostateczny produkt procesu jest zsumowany w formie bazy danych (bywa że udostępnianej uczestnikom np. w formie oznaczeń na mapie). Odpowiedzi błędne mogą być wyłapane przez crowdsourcera przez porównanie zgłoszenia z ogólnymi obserwowanymi trendami. W projektach polegających na wykonywaniu zadań łatwych i powtarzalnych jak tagowanie, klasyfikowanie, rozwiązywanie prostych zagadek, często za odpowiedzi poprawne przyjmuje się te powtarzające się wśród wielu uczestników lub zweryfikowane przez algorytm. W ostatnim typie projektów poprawna odpowiedź jest wybierana przez samego crowdsourcera lub osiągana przez konsensus pomiędzy uczestnikami.

## Ograniczenia badania

Posługując się prezentowaną klasyfikacją należy pamiętać, że przedstawione badanie ma charakter eksploracyjny, w związku z czym jest narażone na kilka ograniczeń. Po pierwsze projekty do próby badawczej nie zostały dobrane w sposób losowy. Celowo wyłączono z nich projekty



crowdfundingowe (polegające na wpłacaniu przez tłum drobnych kwot wspierających realizację projektu) oraz projekty realizowane za pomocą platform takich jak Amazon Mechanical Turk. Po drugie z uwagi na stosunkowo niewielką liczbę obserwacji oraz ich duże zróżnicowanie nie można wnosić o stabilności przedstawionego rozwiązania analizy skupień. Służyć ma ona do porównania analizowanych projektów, nie do stworzenia modelu teoretycznego. Z uwagi na dużą dynamikę opisywanego zjawiska oraz ciągle pojawiające się jego nowych, zaskakujących zastosowań, dla jego całościowego opisu konieczne jest prowadzenie dalszych poszukiwań.

## Przypisy

<sup>1</sup> Praca naukowa finansowana ze środków budżetowych na naukę w latach 2013/2014 jako projekt badawczy w ramach programu pod nazwą „Diamantowy Grant”.

## Bibliografia

1. Aldenderfer, M.S., Blashfield, R.K. (1984). *Cluster Analysis*. Sage Publications, Inc.
2. Alon, U. (2010). How to Build a Motivated Research Group. *Molecular Cell*, 37, 151–152.
3. Assis Neto, F.R., Santos, C.A.S. (2018). Understanding crowdsourcing projects: A systematic review of tendencies, workflow, and quality management. *Information Processing and Management*, 54, 490–506.
4. Bottom, W., Ladha, K., Miller, G. (2002). Propagation of individual bias through group judgement: Error in the treatment of asymmetrically informative signals. *The Journal of Risk and Uncertainty*, 25, 147–163.
5. Brabham, D.C. (2009). Crowdsourcing the Public Participation Process for Planning Projects. *Planning Theory*, 8, 242–262.
6. Brabham, D.C. (2013). Crowdsourcing: a model for leveraging online communities. W: A. Delwiche (red.), J.J. Henderson (red.), *The Participatory Cultures Handbook* (120–129). New York: Routledge.
7. Castells, M. (2013). *Networks of Outrage and Hope: Social Movements in the Internet Age*. Cambridge: Polity Press, pp. 31–44.
8. Chrisidu-Budnik, A., Korczak, J. (2014). Crowdsourcing — aktywizacja społeczności lokalnej do wspólnego działania. *Prace Naukowe Uniwersytetu Ekonomicznego we Wrocławiu*, 372, 60–72.
9. Cranshaw Justin, Kittur Aniket (2011) The polymath project: lessons from a successful online collaboration in mathematics. Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, CHI'11, 1865–1874.

10. Estelles — Arolas, E., Gonzales — Lordon — de — Guevara, F. (2012). Towards an integrated crowdsourcing definition. *Journal of Information Science*, 38, 189–200.
11. Gatautis, R. (2014). Crowdsourcing Application in Marketing Activities. *Procedia — Social and Behavioral Sciences*, 110, 1243–1250.
12. Ghezzi, A., Gabelloni, D., Martini, A., Natalicchio, A. (2018). Crowdsourcing: A Review and Sugestions for Future Research. *International Journal of Management Reviews*, 20, 343–363.
13. Hosseini, M., Shahri, A., Phalp, K., Taylor, J., Ali, R. (2015). Crowdsourcing: A taxonomy and systematic mapping study. *Computer Science Review*, 17, 43–69.
14. Howe, J. (2006), The rise of Crowdsourcing. *Wired Magazine*, 14.
15. Hutt, H., Everson, R., Grant, M., Love, J., Littlejohn, G. (2013), *How clumpy is my image? Evaluating crowdsourced annotation tasks*, *Computational Intelligence (UKCI)*, 13th UK Workshop, s.136–143.
16. Johnson, S. (2010). *Where Good Ideas Come From: The Natural History of Innovation*. Riverhead Books.
17. Khatib, F., DiMaio, F., Foldit Contenders Group, Foldit Void Crushers Group, Cooper, S., Kazmierczyk, M., Gilski, M., Krzywda, S., Zabranska, H., Pichova, I., Thompson, J., Popović, Z., Jaskolski, M., Baker, D. (2011), Crystal structure of a monomeric retroviral protease solved by protein folding game players. *Nature Structural and Molecular Biology*, 18, 1175–1177.
18. Kietzmann, J.H. (2017). Crowdsourcing: A revised definition and introduction to new research. *Business Horizons*, 60, 151–153.
19. Kopeć, K.D. (2016). Digital participation in cultural heritage. The case of open monuments crowdsourcing platform. *Journal of Modern Science*, 1/28, 47–64.
20. Lenart-Gansiniec, R. (2017). Crowdsourcing — systematyczny przegląd literatury. *Przegląd Organizacji*, 3/2017, 25–34.
21. Levy, P. (1997). *Collective Intelligence: Mankind's Emerging World in Cyberspace?*. Plenum Trade.
22. Malone, T.W., Laubacher, R., Dellarocas, C. (2009) *Harnessing crowds: Mapping the genome of collective intelligence*. Massachusetts Institute of Technology, Working Paper No. 2009–001, 1–0.
23. McGonigal, J. (2011). *Reality is Broken: Why Games Make Us Better and How They Can Change the World*. Jonathan Cape.
24. Nielsen, M. (2011). *Reinventing discovery: the new era of networked science.*, Princeton University Press, 13–89.
25. Rallapalli, G., Fraxinus Players, Saunders, D.G., Yoshida, K., Edwards, A., Lugo, C.A., Colin, S., Clavijo, B., Corpas, M., Swarbreck, D., Clark, M., Downie, J.A., Kamoun, S., Cooper, T., MacLean, D. (2015). Lessons from Fraxinus, a crowd-sourced citizen science game in genomics. *eLife*, 4, e07460.
26. Robbins, S.J., Antonenko, I., Kirchoff, M.R., Chapman, C.R., Fassett, C.I., Herrick, R.R., Singer, K., Zanetti, M., Lehan, C., Huang, D., Gay, P.L., (2014) The variability of crater identification among expert and community crater analysts. *Icarus*, Volume 234, s. 109–131.
27. Schenk, E., Guittard, C. (2011). Towards a characterization of crowdsourcing practices. *Journal of Innovation Economics & Management*, 1, 93–107.

28. Sullivan, B.L., Wood, C.L., Iliff, M.J., Bonney, R.E., Fink, D., Kelling, S. (2009). eBird: A citizen-based bird observation network in the biological sciences. *Biological Conservation*, 142, 2282–2292.
29. Sunstein, C. (2009), *Infotopia: How Many Minds Produce Knowledge*. Oxford University Press, 11–81.
30. Surowiecki, J., (2010). *The Wisdom of Crowds*. OnePress.
31. Wazny, K. (2017). „Crowdsourcing” ten years in: A review. *Journal of Global Health*, 7, 1–13.
32. Woolley, A.W., Chabris, C.F., Pentland, A., Hashmi, N., Malone, T.W. (2010). Evidence for a collective intelligence factor in the performance of human groups. *Science*, 330, 686–688.

**mgr Katarzyna Lisek, Uniwersytet Jagielloński, Polska** — magister socjologii, doktorantka w Zakładzie Socjologii Gospodarki, Edukacji i Metod Badań Społecznych Instytutu Socjologii UJ, ekspert w Centrum Ewaluacji i Analiz Polityk Publicznych UJ. Zainteresowania naukowe: ewaluacja, polityki publiczne oparte na dowodach, crowdsourcing, metodologia badań społecznych.